



# Caractérisation spatio-temporelle de l'activité de pêche à la drague en rade de Brest par analyse de données AIS

Damien Le Guyader, Cyril Ray, David Brosset

## ► To cite this version:

Damien Le Guyader, Cyril Ray, David Brosset. Caractérisation spatio-temporelle de l'activité de pêche à la drague en rade de Brest par analyse de données AIS. Merigéo: de la côte à l'océan, l'Information Géographique en mouvement, Ifremer; Agence des Aires Marines Protégées; SHOM, Nov 2015, Plouzané, France. pp.210. hal-01249145

**HAL Id: hal-01249145**

**<https://hal.science/hal-01249145>**

Submitted on 4 Jan 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike| 4.0 International License

# Caractérisation spatio-temporelle de l'activité de pêche à la drague en rade de Brest par analyse de données AIS

Damien Le Guyader<sup>1\*</sup>, Cyril Ray<sup>2</sup>, David Brosset<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CNRS UMR LETG, Brest, France.

<sup>2</sup>IRENav, Lanvéoc, France.

---

## Résumé

Cette étude porte sur la cartographie semi-automatique des zones de pêche à la drague et sur la caractérisation de l'intensité de pratique à partir de données AIS. Une application est menée en rade de Brest pendant la saison 2011-2012 en partenariat avec le CDPMEM 29 dans le cadre du projet DACTARI. La méthode est menée en 4 étapes : (i) Structurer une base de données AIS; (ii) Identifier le métier pratiqué chaque jour par navire ; (iii) Estimer les positions des navires supposées en pêche; (iv) Identifier les zones de pêche et estimer l'intensité de pratique. La performance de la méthode a été évaluée par comparaison à des positions GPS annotées de deux navires volontaires lors d'une marée. Les premiers résultats permettent d'identifier des zones de pêche à la drague à la coquille Saint-Jacques dans la partie ouest de la rade de Brest et d'y associer une intensité de pratique. Ils mettent également en évidence une variabilité intra-annuelle dans l'espace et dans le temps de l'effort d'activité.

---

## 1. Introduction

Des estimations de la distribution spatiale et de l'intensité de l'activité de pêche sont nécessaires dans le cadre de gestion des ressources naturelles, de l'évaluation des impacts potentiels de certains métiers sur les espèces et les habitats, et dans le cadre de la planification de l'espace maritime. Depuis l'adoption du Système de Suivi des Navires (Vessel Monitoring System - VMS) par l'Union Européenne, des progrès significatifs ont été réalisés en ce domaine [1]. Mais les petits navires (< 12 m) ne sont pas concernés par ce système, l'accès aux données VMS reste très restreint, et leurs analyses sont habituellement réalisées à une résolution spatiale de 1 km de 10 km en raison de leur faible fréquence de transmission. Au cours des dernières années, le Système d'Identification Automatique (Automatic Identification System - AIS), initialement prévu pour la sécurité des navires et transmis à haute fréquence, constitue potentiellement une précieuse source d'informations pour l'analyse de la distribution spatiale et temporelle des activités humaines à multi-échelle.

Cet article vise à identifier si les données AIS permettent de caractériser l'activité de pêche à la drague à fine échelle. Une application est menée en rade de Brest pendant la saison 2011-2012.

## **2. Données et méthode**

La caractérisation du déroulement spatio-temporel de l'activité de pêche à la drague (coquille Saint-Jacques, pinaire, pétoncle noir et huître plate) en rade de Brest à partir de l'analyse des données AIS est conduite en cinq étapes [2,3]:

- 1) Structurer une base de données AIS sur la zone d'étude,
- 2) Identifier le métier pratiqué chaque jour par navire,
- 3) Estimer les positions AIS supposées en pêche,
- 4) Identifier les zones de pêche et caractériser l'intensité de pratique,
- 5) Evaluer les résultats.

### **2.1 Les données AIS**

Des données des débarquements (espèces et poids débarqués) par navire et par jour, ainsi que les prix de ventes quotidiens à la criée ont été fournis par le CDPMEM 29 pour la période considérée. Nous avons exploité des données AIS collectées et archivées par l'IRENav dans un objectif de recherche. Compte-tenu du rayon de réception de l'antenne de collecte située à Télécom Bretagne (Plouzané), la couverture spatiale correspond à la partie ouest de la rade de Brest. Les données sont structurées dans une base de données PostgreSQL/PostGIS. La sélection des navires possédant une licence coquillière pour cette saison est réalisée à partir des informations collectées auprès du CDPMEM 29. Un filtre temporel est effectué sur la base des jours et des horaires de pêche autorisés par délibération du CRPMEM.

### **2.2 Identifier le métier**

Les navires possédant une licence coquillière peuvent pratiquer différents métiers au cours d'une saison. Le métier pratiqué chaque jour par navire est identifié à partir d'une analyse de Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) réalisée sur la composition spécifique des débarquements et des prix de vente à la criée. L'algorithme "ward.D2" est retenu pour le regroupement. Le nombre de classes est déterminé automatiquement en fonction de l'inertie totale expliquée (paramètre défini par l'utilisateur, soit 95% pour cette étude).

### **2.3 Estimer les positions AIS supposées en pêche**

Les positions supposées de pêche sont estimées à partir de la distribution des vitesses des navires. L'identification des limites (inférieures et supérieures) des vitesses susceptibles de correspondre à l'activité de pêche est réalisée pour chaque métier par une classification hiérarchique automatique à partir de modèles de mélange gaussien. La sélection du modèle

optimal et du nombre de composants est déterminé automatiquement afin de maximiser le critère d'information bayésien (BIC).

## 2.4 Identifier les zones de pêche

L'existence d'agrégats spatiaux ne résultant pas d'une distribution aléatoire est testée (test de Kolmogorov-Smirnov). Si la condition est vérifiée, la discrétisation des zones de pêche est effectuée par l'extraction du percentile 95 de la densité de Kernel des segments de trajectoires des navires estimés en pêche. La taille de la maille ( $g$ ) et le paramètre de lissage ( $h$ ) sont calculés à partir d'estimations non-paramétriques. L'effort d'activité correspondant au temps total cumulé de pêche par unité de surface par unité de temps et par métier est calculé.

## 2.5 Evaluer les résultats

La capacité de discrimination entre de l'activité de pêche et de non pêche, ainsi que la propagation de l'erreur associée au cours de la méthode a été évaluée en comparaison à des positions de pêche connues. Les données de validation correspondent à des positions GPS annotées de deux navires volontaires lors d'une marée en 2015 (l'un pratiquant la drague à la praire, le second la drague au pétoncle noir). Les positions de validation pour le métier de la drague à la coquille Saint-Jacques n'ont pas pu être collectées en raison de son interdiction en rade de Brest depuis la saison 2014-2015. L'indice de Kappa ( $K$ ) et pourcentage de précision globale de l'estimation sont calculés pour évaluer la précision de la classification. Les distributions spatiales des densités des trajectoires des navires estimés en pêche et des efforts d'activité sont comparées à l'aide de l'indice de similarité ( $I$ ) [4].

## 3. Résultats

Les premiers résultats permettent d'identifier des zones de pêche à la drague à la coquille Saint-Jacques dans la partie ouest de la rade de Brest pour la saison 2011-2012 et d'y associer une intensité de pratique (Fig. 1). Ils mettent également en évidence une variabilité intra-annuelle dans l'espace et dans le temps de l'effort d'activité. L'évaluation globale de la méthode (Tab. 1) montre une assez bonne capacité de discrimination des positions entre de l'activité de pêche et de non pêche pour les métiers évalués ( $0,74 \leq (K) \leq 0,79$  ;  $0,87 \leq (Pg) \leq 0,90$ ). L'erreur ne se propage que faiblement pour l'identification des zones de pêche ( $0,93 \leq (I) \leq 0,95$ ) ainsi que pour le calcul de l'effort d'activité ( $0,93 \leq (I) \leq 0,97$ ).

*Tableau 1. Capacité de discrimination entre l'activité de pêche et de non pêche (Positions) et propagation de l'erreur pour le calcul de la densité de trajectoires de pêche (Densité) et de l'effort d'activité (Effort).  $K$  : Indice de Kappa,  $Pg$  : précision globale identifiée par la matrice de confusion,  $I$  : indice de similarité (0 : aucune similitude, 1 : résultats identiques).*

		<i>Positions</i>		<i>Densité</i>	<i>Effort</i>
		<i>K</i>	<i>Pg</i>	<i>I</i>	<i>I</i>
Métier	Praire	0,79	0,90	0,95	0,97
	Pétoncle noir	0,74	0,87	0,93	0,93

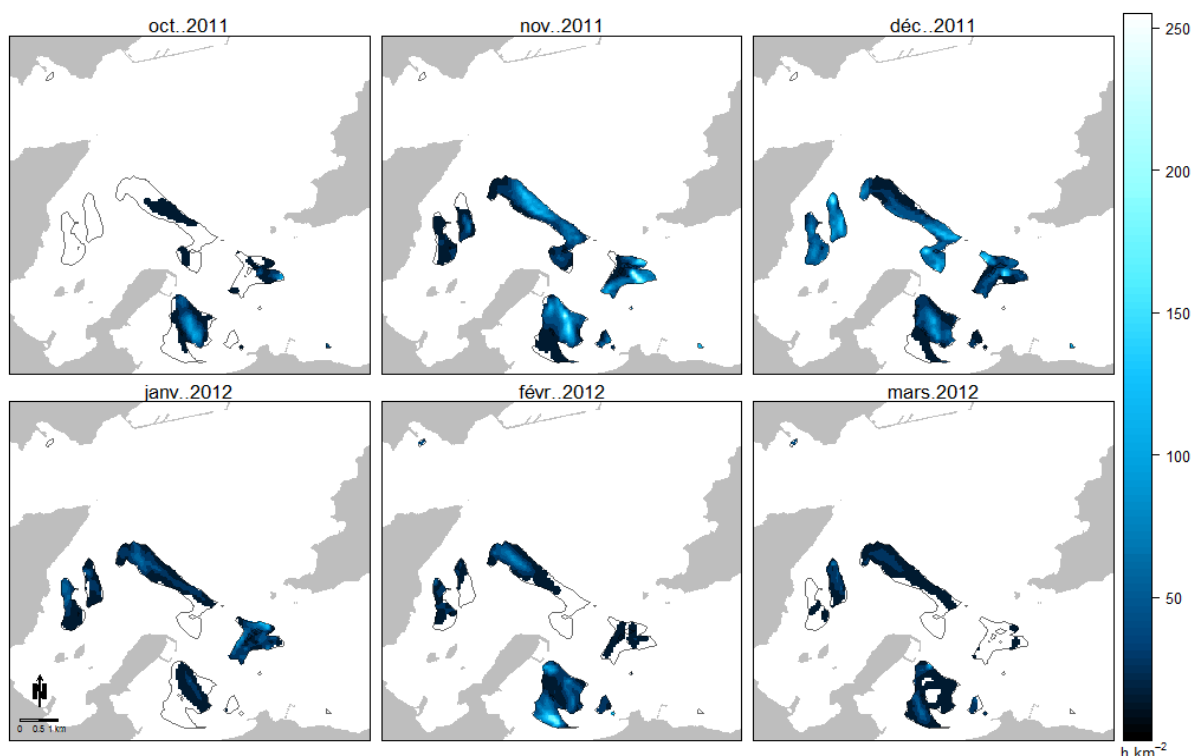


Figure 1 : Distribution mensuelle du temps de pêche cumulé pour le métier de la drague à la coquille Saint-Jacques en rade de Brest pour la saison 2011-2012 (exprimé en heures/km<sup>2</sup>).

#### 4. Conclusion

Ce travail a permis d'identifier les zones de pêche à la drague à la coquille Saint-Jacques dans la partie ouest de la rade de Brest pour la saison 2011-2012. Ils fournissent également des informations inédites concernant la variabilité spatiale et temporelle intra-annuelle de l'intensité de la pêche pour les gestionnaires. Les perspectives de cette recherche comprennent notamment l'analyse d'une base de données pluri-annuelles et la diffusion de la méthode développée à l'aide de logiciels libres et ouverts.

#### Références

- [1] J. Lee, A.B. South, S. Jennings, Developing reliable, repeatable, and accessible methods to provide high-resolution estimates of fishing-effort distributions from vessel monitoring system (VMS) data, ICES J. Mar. Sci. J. Cons. 67 (2010) 1260–1271.
- [2] N.T. Hintzen, F. Bastardie, D. Beare, et al., VMStools: Open-source software for the processing, analysis and visualisation of fisheries logbook and VMS data, Fish. Res. 115–116 (2012) 31–43.
- [3] T. Russo, L. D'Andrea, A. Parisi, S. Cataudella, VMSbase: An R-Package for VMS and Logbook Data Management and Analysis in Fisheries Ecology, PLoS ONE. 9 (2014) e100195.
- [4] D.L. Warren, R.E. Glor, M. Turelli, Environmental niche equivalency versus conservatism: quantitative approaches to niche evolution, Evolution. 62 (2008) 2868–2883.